

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Пригородная средняя общеобразовательная школа»

(полное название образовательного учреждения)

Приложение к образовательной программе
дополнительного образования, утвержденной
приказом № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Управление беспилотными летательными аппаратами»

Возраст обучающихся: 13-14 лет

Срок реализации: 1 год

(технической направленности)

Разработчик программы:

Британова Галина Сергеевна

(Ф.И.О. учителя)

Учитель технологии, педагог дополнительного образования, первая квалификационная категория

«РАССМОТРЕНА»:

на заседании ШМО

Протокол № _ от «__» _____ 20__ г.

Руководитель _____
(подпись, расшифровка)

«СОГЛАСОВАНА»:

Зам. директора по ВР

(подпись, расшифровка)
«__» _____ 20__ г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план	6
3.	Содержание учебного (тематического) плана	7
4.	Формы контроля и оценочные материалы	12
5.	Организационно-педагогические условия реализации Программы	13
6.	Список литературы	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) с дистанционным управлением, в частности мультикоптеров. И если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото- и видеосъемки, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений, в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, аэрофотосъемки, доставки небольших грузов и др. Интенсивное внедрение мультикоптеров в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали знаниями в области управления, программирования, создания и обслуживания беспилотных летательных аппаратов, что будет способствовать быстрому развитию отрасли.

Изучение БПЛА позволит обучающимся ознакомиться с современными технологиями, разовьет их коммуникативные способности, навыки взаимодействия, самостоятельность при принятии решений, раскроет их творческий потенциал.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Управление беспилотными летательными аппаратами» (далее – Программа) технической направленности базового уровня направлена на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов. Программа ориентирована на обучающихся, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в пилотировании и настройке беспилотных летательных аппаратов.

Актуальность Программы обусловлена тем, что полученные знания становятся теоретической и практической основой участия обучающихся в техническом творчестве, в выборе ими будущей профессии, в определении дальнейшего жизненного пути.

Новизна Программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы устройства

беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем, а также освоить управление БПЛА.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что изучение БПЛА дает возможность в дальнейшем объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Программа разработана на основе программы «Конструирование беспилотных летательных аппаратов» (разработчик Ионников В.Ю., преподаватель математики ГБОУ Школа № 2048 г. Москвы, 2017 г.).

Цель Программы – приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству посредством ознакомления их с принципами действия и основами управления беспилотными летательными аппаратами.

Задачи Программы

Обучающие:

- формировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА, их назначении, перспективах развития;
- формировать знания в области моделирования и конструирования БПЛА;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА;
- обучать навыкам пилотирования БПЛА;
- формировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования и пилотирования БПЛА;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;

- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 13-14 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 10-15 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на один год обучения. Общее количество часов в год составляет 68 часа.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Реализация Программы возможна через дистанционное обучение с использованием видеоуроков и симулятора полетов.

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам освоения Программы обучающиеся

будут знать:

- технику безопасности и требования, предъявляемые к эксплуатации БПЛА;
- роль и место БПЛА в жизни современного общества, историю и перспективы их развития;
- основные понятия и технические термины БПЛА;
- основные компоненты и принципы работы БПЛА;
- конструктивные особенности различных БПЛА и их применения;
- способы настройки и подготовки коптера к полету;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей, порядок поиска неисправностей в коптерах;

будут уметь:

- соблюдать технику безопасности и следовать требованиям, предъявляемым к эксплуатации БПЛА;
- подготавливать БПЛА к полету;
- владеть основными навыками управления коптером;
- проводить «чистый» эксперимент, меняя отдельные параметры, и наблюдать или измерять результаты;
- уметь определять простейшие неисправности в работе коптера;

- самостоятельно настраивать пульт управления, калибровать полетные контроллеры, заряжать и заменять аккумуляторные батареи и вышедшие из строя пропеллеры.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство с БПЛА	6	3	3	
1.1.	Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы	2	1	1	
1.2.	Классификация БПЛА	2	1	1	
1.3.	Основные базовые элементы БПЛА и их назначение	2	1	1	Текущий контроль. Тест
2.	Сборка БПЛА	8	4	4	
2.1.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Аккумулятор	2	1	1	
2.2.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Бесколлекторные двигатели	2	1	1	
2.3.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Приемник. Пульт управления	2	1	1	
2.4.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.	Настройка БПЛА	10	4	6	
3.1.	Настройка пульта управления квадрокоптера «Пионер»	2	1	1	
3.2.	Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера «Пионер»	2	1	1	
3.3.	Настройка параметров автопилота квадрокоптера «Пионер». Работа с логами	2	1	1	

	автопилота				
3.4.	Неисправности квадрокоптера «Пионер»	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание
4.	Пилотирование БПЛА	40	9	31	
4.1.	Виртуальный симулятор	8	1	7	Промежуточная аттестация. Зачет
4.2.	Система навигации в помещении Геоскан Локус	2	1	1	
4.3.	Первый взлет. Зависание на малой высоте	4	1	3	
4.4.	Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме	4	1	3	
4.5.	Полет на малой высоте по траектории	4	1	3	
4.6.	Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»	4	1	3	
4.7.	Выполнение упражнения «облёт по кругу»	4	1	3	
4.8.	Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка»	5	1	4	
4.9.	Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне	5	1	4	Текущий контроль. Зачет
5.	Программирование	4	1	3	
5.1.	Основы работы в программной среде TRIK Studio	2	1	1	
5.2.	Создание программы «Полет по траектории»	2	-	2	Текущий контроль. Практическое задание
6.	Итоговое занятие	4	-	4	Итоговая аттестация Соревнования
	ИТОГО	72	21	51	

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы – выполнение обучающимися практических заданий. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме зачета. Итоговый контроль проходит в конце учебного года – в форме соревнования.

Формы проведения аттестации:

- практическое задание;

- тестирование;
- зачет;
- соревнование.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>	Обучающийся знает изученный материал фрагментарно. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением	Требуется периодическое напоминание педагога о том, как	Четко и безопасно работает с оборудованием без напоминаний педагога

	правил по технике безопасности	работать с оборудованием	
Подготовка и настройка БПЛА к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить и настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности и управления БПЛА	Требуются постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в напоминании последовательности действий, после пояснений выполняет самостоятельную работу	Самостоятельно, без подсказки педагога, выполняет операции при управлении БПЛА
Качество выполнения работы	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без участия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без участия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, участие педагога в управлении БПЛА не требуется

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методика реализации Программы предполагает:

- **увлекательность подачи** и **доступность восприятия** обучающимися теоретического материала, находящегося в непосредственной связи с выполнением практического задания, способствует наиболее эффективному усвоению программы. Зачастую теоретические сведения носят опережающий характер по отношению к основным общеобразовательным дисциплинам, но последовательность и красочность изложения материала помогает хорошему его усвоению;
- **комфортность творческой атмосферы** на всех занятиях – необходимое условие для возникновения отношений сотрудничества между педагогом и обучающимся при решении общих задач и, в частности, выступлениях на соревнованиях;
- **реализацию творческого потенциала, самореализацию** обучающихся – для этого необходимо, чтобы с первых же занятий педагог формировал ощущение психологического комфорта.

Комбинированное занятие, состоящее из теоретической и практической частей, является основной формой проведения занятий при реализации данной Программы. При этом большее количество времени отводится

практической части.

Материально-технические условия реализации Программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации:

- учебный кабинет;
- спортивный зал;

технические средства обучения:

- ноутбуки – 12 шт.;
 - мультимедийный проектор – 1 шт.;
 - интерактивная доска – 1 шт.;
- программы: TRIKStudio,

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, используемой при написании программы

1. Биард Р.У., МакЛэйн Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты. – Москва: Техносфера, 2018.
2. Бухалев В.А., Скрынников А.А., Болдинов В.А. Алгоритмическая помехозащита беспилотных летательных аппаратов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2018.
3. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. – Минск: Попурри, 2003.
4. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018.
5. Догерти М.Дж. Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА. – Москва: Гранд Мастер, 2017.
6. Килби Т., Килби Б. Собери и настрой свой квадрокоптер. /Пер. Яценков Я.С. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.
7. Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты. Нагрузки и нагрев. Учебное пособие для СПО. – Москва: Юрайт, 2018.
8. Суомалайнен А. Беспилотники: автомобили, дроны и мультикоптеры. – Москва: ДМК Пресс, 2018.
9. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние: [Электронный ресурс]. – Уфа, 2014. URL: – <https://coollib.com/b/322192/read> .
10. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015.
11. Геоскан Пионер: Документация. Загрузки. Видео: [Электронный ресурс] //сайт GEOSCAN. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/>